

09/868480

PCT/JP00/07269

日 本 国 特 許 庁

19.10.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 15 DEC 2000

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。 PCT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月20日

EKU

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第298609号

出 願 人

Applicant (s):

川崎製鉄株式会社

JP00/7269

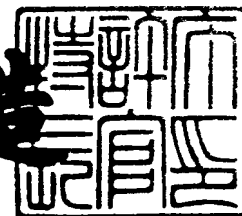
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3096901

【書類名】 特許願
 【整理番号】 99J01032
 【提出日】 平成11年10月20日
 【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿
 【国際特許分類】 C10B 57/00

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
 製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 坂本 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
 製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 井川 勝利

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
 製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 山内 豊

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
 製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 笠岡 玄樹

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
 製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 沢田 寿郎

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
 製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 篠原 幸一

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 月原 裕二

【発明者】

【住所又は居所】 岡山県倉敷市水島川崎通 1 丁目 (番地なし) 川崎
製鉄株式会社 水島製鉄所内

【氏名】 馬場 真二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000001258

【氏名又は名称】 川崎製鉄株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080687

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 順三

【電話番号】 03-3561-2211

【選任した代理人】

【識別番号】 100077126

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 盛夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011947

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高炉用高反応性高強度コークスおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 非溶融のイナータ成分の含有量が合計で30 vol%以上である中炭化度低流動性の準強粘結炭を60 mass%以上含有する配合炭をコークス炉装入炭として乾留することによって得られるコークスであって、平均直径が10 μ m未満の気孔の含有率が12~15 vol%、平均直径が10~100 μ mの気孔の含有率が10~15 vol%の気孔径分布を有することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークス。

【請求項2】 平均反射率(Ro)が0.9~1.1で、最大流動度(MF)が3.0以下の中炭化度低流動性の準強粘結炭を60~95 mass%含有し、残部は平均反射率(Ro)が1.1を越える粘結炭である配合炭を、コークス炉装入炭として乾留することによって得られるコークスであって、平均直径が10 μ m未満の気孔の含有率が12~15 vol%、平均直径が10~100 μ mの気孔の含有率が10~15 vol%の気孔径分布を有することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークス。

【請求項3】 上記配合炭の残部成分として、平均反射率(Ro)が1.3以上の粘結炭および/または最大流動度(MF)が3.0以上の準強粘結炭を用いることを特徴とする請求項1または2に記載のコークス。

【請求項4】 タンブラー強度 TI_6 が83%以上であることを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載のコークス。

【請求項5】 非溶融のイナータ成分の含有量が合計で30 vol%以上の中炭化度低流動性の準強粘結炭を60 wt%以上含有する配合炭をコークス炉に装入して乾留することにより、平均直径が10 μ m未満の気孔の含有率が12~15 vol%、平均直径が10~100 μ mの気孔の含有率が10~15 vol%の気孔径分布を有するコークスを製造することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークスの製造方法。

【請求項6】 平均反射率(Ro)が0.9~1.1で、最大流動度(MF)が3.0以下の中炭化度低流動性の準強粘結炭を60~95 wt%を含有し、残部は平

均反射率 (R_o) が 1.1 を越える粘結炭である配合炭を、コークス炉に装入して乾留することにより、平均直径が 10 μ m 未満の気孔の含有率が 12 ~ 15 vol%、平均直径が 10 ~ 100 μ m の気孔の含有率が 10 ~ 15 vol% の気孔径分布を有するコークスを製造することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークスの製造方法。

【請求項 7】 上記配合炭の残部成分として、平均反射率 R_o が 1.3 以上の粘結炭および／または最大流動度 (MF) が 3.0 以上の準強粘結炭を用いることを特徴とする請求項 6 に記載の製造方法。

【請求項 8】 タンブラー強度 T_{I6} が 83 % 以上であることを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高炉用高反応性高強度コークスおよびその製造方法に関し、詳しくは、複数種の石炭を配合した配合炭を乾留して高炉用コークスを製造するに際し、通常が多銘柄配合炭としては利用し難い石炭を用いて、コークス強度、CO₂ 反応性、気孔径分布が所望のレベルにある高強度高反応性コークスを製造しようとするものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、コークス炉の老朽化問題に鑑み、コークス炉の稼働率を低下させてコークス炉の延命を図る試みがある。そのために、高炉では微粉炭吹き込み量を増加させる操作を行っている。

このような高炉への微粉炭吹き込み量の増加は、コークス比の低下をもたらす一方で、Ore /Coke の増加による高炉内でのコークスへの負荷の増加をもたらす、コークスの粉化を促進することになる。そして、コークスの粉化は、炉内の通気性を悪化させて装入物の棚つりやスリップ等の操作異常を引き起し、操作を著しく阻害する。このため、これらの粉化を極力低減させることが重要である。

【0003】

ところで、高炉内でコークスは、二酸化炭素(CO_2)と反応してガス化し、多孔質化して強度が低下する。そこで、従来、こうしたコークス強度の低下を抑制する方法として、 CO_2 との反応性を小さくしてコークスの粉化を抑制する技術が検討されてきた。一方で、高炉のエネルギーコストは高く、そのためにコストダウンの観点から低燃料費操業がもとめられているのが実情である。

こうした低燃費操業を行うためには、操業温度を、ウスタイトー鉄還元平衡に近い熱保存帯領域の温度に下げることにより、高炉内での還元効率の高純度を図ることが有効である。

その手段として、高反応性コークスの使用が考えられる (CAMP-ISIJ, Vol.5 (1992)156)。

【0004】

上述したような環境下で用いられる高炉用コークスとしては、熱保存帯領域から融着帯近傍までの温度領域では反応性が高くかつ反応後においても粉化しにくい特性、そして、融着帯からレースウェイを含む炉下部での温度領域では粉化しにくい特性を有する高反応性のものが求められている。

【0005】

従来、かような高反応性コークスの製造方法としては、原料配合炭中の非微粘結炭の割合を増加させる方法や不活性炭材の添加つまり特開平6-313171号公報に開示のように、不活性物質を配合したり、特開平2-117991号公報に開示のように、低炭化度炭由来のチャーを配合したりする方法で対処してきた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、非微粘結炭の配合量を増加させる方法や不活性炭材を添加する方法は、コークスの反応性は高くなるものの、その反面、石炭粒子間での融着が低下してコークス強度が低下するため、非微粘結炭意外の石炭つまり粘結炭の流動性の増加やピッチ等の添加によるコストアップとなる問題があった。

【0007】

そこで、本発明の目的は、 CO_2 反応性が高くかつコークス強度も大きい高炉用コークスを提供することにある。

本発明の他の目的は、中炭化度低流動性石炭を多量に含む少数銘柄配合炭を使うことにより、安価に高反応性高強度高炉用コークスを製造することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

発明者らは、従来技術が抱えている上述した問題を克服して上記目的を達成するため、原料炭の配合について鋭意研究を重ねた。その結果、ある種の石炭については、他の銘柄の石炭との組み合わせ方によっては、配合炭から得られるコークスの性状、即ち、単味石炭から得られる単味コークスの強度や CO_2 反応性などが、それらの加重平均値から大幅に改善されたりする、いわゆる銘柄毎の組み合わせについての「相性」があることがわかった。このことに関連し、発明者らは先に、銘柄間の相互作用を考慮したコークス強度推定法を開発した（特開平9-255066号公報）。

さらに、この相互作用にコークスの気孔形態（気孔径分布）が強く影響することを確認し、この相性を有効に利用することによって、高反応性高強度のコークスを製造することにした。

【0009】

すなわち、本発明は、非溶融のイナータ成分の含有量が合計で30 vol%以上である中炭化度低流動性の準強粘結炭を60 wt%以上含有する配合炭をコークス炉装入炭として乾留することによって得られるコークスであって、平均直径が $10\ \mu\text{m}$ 未満の気孔の含有率が12~15 vol%、平均直径が $10\sim 100\ \mu\text{m}$ の気孔の含有率が10~15 vol%の気孔径分布を有することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークスである。

【0010】

また、本発明は、平均反射率（ R_o ）が0.9~1.1で、最大流動度（MF）が3.0以下の中炭化度低流動性の準強粘結炭を60~95 wt%含有し、残部は平均反射率（ R_o ）が1.1を越える粘結炭である配合炭を、コークス炉装入炭として乾留することによって得られるコークスであって、平均直径が $10\ \mu\text{m}$ 未満の気孔の含有率が12~15 vol%、平均直径が $10\sim 100\ \mu\text{m}$ の気孔の含有率が10~15 vol%の気孔径分布を有することを特徴とする高炉用高反応性高強度

コークスである。

【0011】

本発明において、上記配合炭の残部成分として、平均反射率 R_o が1.3 以上の粘結炭および／または最大流動度(MF)が3.0 以上の準強粘結炭を用いることが好ましい。

さらに、タンブラー強度 TI_6 が83%以上であることが好ましい。

【0012】

また、本発明は、非溶融のイナータ成分の含有量が合計で30 vol%以上の中炭化度低流動性の準強粘結炭を60wt%以上含有する配合炭をコークス炉に装入して乾留することにより、平均直径が $10\mu m$ 未満の気孔の含有率が12～15 vol%、平均直径が $10\sim 100\mu m$ の気孔の含有率が10～15 vol%の気孔径分布を有することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークスの製造方法を提案する。

【0013】

さらに本発明は、平均反射率(R_o)が0.9～1.1で、最大流動度(MF)が3.0 以下の中炭化度低流動性の準強粘結炭を60～95wt%を含有し、残部は平均反射率(R_o)が1.1 を越える粘結炭である配合炭を、コークス炉に装入して乾留することにより、平均直径が $10\mu m$ 未満の気孔の含有率が12～15 vol%、平均直径が $10\sim 100\mu m$ の気孔の含有率が10～15 vol%の気孔径分布を有することを特徴とする高炉用高反応性高強度コークスの製造方法を提案する。

【0014】

また、本発明においては、上記配合炭の残部成分として、平均反射率 R_o が1.3 以上の粘結炭および／または最大流動度(MF)が3.0 以上の準強粘結炭を用いることが好ましい。

さらに、本発明においては、タンブラー強度 TI_6 が83%以上であることが好ましい。

【0015】

本発明によれば、従来のような10数銘柄を配合する多銘柄配合とは異なり、

安価でかつ大量に入手可能な石炭を多量に配合した少数銘柄配合（ ≤ 5 銘柄程度）で、従来よりも高い CO_2 反応性と従来と同等以上のコークス強度を有するコークスを安定して製造できる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を開発するに至った経緯を交えて、本発明の実施の形態を説明する。

本発明では、非溶融のイナータ成分の含有量が30%以上の中炭化度低流動性の準強粘結炭（以下、単に「中炭化度低流動性石炭」という）を60～95%含有する高配合率の配合炭をコークス炉で乾留するが、この中炭化度低流動性石炭は、石炭の分類学上、準強粘結炭と呼ばれ、通常の準強粘結炭のほとんどが粘結性の指標である最大流動度MFが3.0以上であるのに対して、図1に示すように、最大流動度MFがそれよりも小さく、そして、石炭組織については、表1に示すように、イナータ成分であるセミフジニット、フジニットを多く含有し、このイナータ成分の多い石炭組織に由来して、この中炭化度低流動性石炭から得られるコークスは微細気孔が多くなるのが特徴である（図2）。

【0017】

【表1】

					石炭組織分析		
	ASH	VM	MF	Ro	ビトリニット (Vt)	セミフジニット (SF)	フジニット (F)
a炭	7.9	29.5	4.17	1.12	70.2	9.5	3.6
b炭	8.7	20.4	2.63	1.49	82.7	5.2	7.5
c炭	9.1	28.3	3.91	1.12	78.2	8.6	4.7
d炭	8.9	18.6	1.72	1.60	80.1	8.9	1.9
e炭	9.3	24.2	2.08	1.19	78.0	5.5	10.6
f炭	8.6	35.7	2.45	0.83	65.3	17.0	3.9
x炭	7.6	28.2	2.35	1.06	51.0	46.0	1.5
y炭	7.3	29.1	2.78	1.04	56.0	33.6	5.2

【 0 0 1 8 】

このような特徴を有する中炭化度低流動性石炭の品位は、平均反射率が0.9 ～ 1.1、最大流動度が3.0 以下であるのに対して、通常のコークス製造に用いられる多銘柄配合炭の品位（平均反射率がおよそ1.07、最大流動度が2.45）とほぼ等しい。

ところが、発明者らの研究によると、この平均品位のほぼ等しい中炭化度低流動性石炭と通常配合炭を混合しても、平均品位はほぼ等しいにもかかわらず、図 3 に示すように、中炭化度低流動性石炭を混合すると却ってコークス強度が低下し、目標のコークス強度を維持することすらできないことがわかった。

【 0 0 1 9 】

そこで、発明者らは、石炭の炭種間の相互作用いわゆる「相性」が関係しているのではないかと考えて、さらに研究を続けた。

とくに、前記中炭化度低流動性石炭とある種の粘結炭との組み合わせについて、表 2 に示す代表的な数種の粘結炭を配合して得られた配合炭の乾留試験を実施した。

図 4 は、その試験結果を示すものであり、得られたコークスの強度におよぼす中炭化度低流動性石炭と粘結炭の配合比および粘結炭の平均反射率の影響を示すものである。なお、ここでのコークス強度はタンブラー強度であり、図中の縦軸は中炭化度低流動性石炭単味を乾留して得られたコークス強度を 0 としたときの、配合炭のタンブラー強度の向上効果を表す。つまり、中炭化度低流動性石炭の炭味コークス強度と、通常配合炭を用いたコークスとの強度差である。さらに、図中の数値は、中炭化度低流動性石炭と粘結炭との配合比である。

【 0 0 2 0 】

【表 2】

	平均反射率 Ro	最大流動度 MF	タンブラー強度*) ΔTI_6 (%)
中炭化度低流動性石炭 X	1.05	2.40	—
A	1.59	1.63	1.1
B	1.57	1.42	0.9
C	1.46	2.37	0.7
D	1.38	1.22	0.5
E	1.23	1.60	0.3
F	1.14	4.08	0.2

*) ΔTI_6 : X炭 / i炭 (i=A~F) の配合比が95/5 の時の
タンブラー強度の変化

【0021】

また、図4からわかるように、本発明にかかる中炭化度低流動性石炭は、粘結炭を5~40wt%配合することで、高炉で使用可能な目安となる目標コークス強度 (TI_6 : 約84%) が得られることが明らかである。粘結炭が5wt%未満では強度不足になり、40wt%以上では、強度は目標値を上回るが、高価な粘結炭を多く使用するため、製造コストが高くなる。さらに、粘結炭の平均反射率Roが高いほどコークス強度の向上効果が高く、中炭化度低流動性石炭を多量に使用することができるとも明らかとなった。

なお、粘結炭は1種類とは限らず、複数種を使用してもコークス強度に対する効果は同様であった。実際のコークス製造における配合炭の調製作業は粘結炭の種類が少ないほど調製作業は効率的であるが、調製作業時間あるいは粘結炭の在庫量を考慮して粘結炭の種類を設定すればよく、通常の操業を考慮すれば、粘結炭の種類は1~3種類が妥当である。

【0022】

一般に、粘結炭は高価な石炭であるため、コークス製造コストの観点からはこの粘結炭の配合率を抑えるのが望ましいと言える。そこで、本発明では、コークス強度の向上効果が高い平均反射率が1.3以上の石炭を少なくとも1種類以上使

用できるようにすることが望ましい。つまり、平均反射率が1.3 以上の石炭を使用すれば、5～20wt%程度の配合率でよくなるからである。

【0023】

上記中炭化度低流動性石炭は、平均反射率 R_o が0.9～1.1 であることから、石炭の分類上は同等の平均反射率を有する準強粘結炭に分類されるが、中炭化度低流動性石炭は、準強粘結炭あるいはさらに平均反射率の高い強粘結炭に比べて、イナート成分が多く、流動性が低いのが特徴である。通常、石炭は350～550℃で軟化溶融するが、上記イナート成分は溶融性に乏しく、さらにイナート自身が微細気孔を有する多孔質構造であるため、融化解融後の550℃以上のセミコークス、さらに1000℃まで乾留された製品コークスになった場合においても、微細気孔を有する多孔質構造が保持されるだけでなく、溶融成分に対しても微細気孔を形成、残留させる。即ち、イナート成分を多く含有する石炭を乾留して得られるコークスには、微細気孔が多く形成されるのである。

【0024】

次に、中炭化度低流動性石炭の単味コークスと、中炭化度低流動性石炭と粘結炭との配合炭を乾留して得られる配合コークスおよび、通常配合に係る配合炭を乾留して得られる通常コークスの気孔径分布の測定結果を図5に示す。この図からわかるように、中炭化度低流動性石炭のみから得られる単味コークスは、100 μm 以下の微細気孔が多いが、中炭化度低流動性石炭に粘結炭を配合することによって得られた配合コークスは微細気孔が減少し、通常コークス並みの気孔形態に制御できることがわかった。

ただし、100 μm 以下の微細気孔の体積分率は、通常コークスよりもわずかに多い程度であるが、微細気孔数としては通常コークスよりもはるかに多いことがわかる。

この点に関し、同一の気孔率でも、微細気孔が多いと、気孔間の気孔壁の厚みが減少し、多孔質材料であるコークスの強度、特に耐摩耗強度が低下する。

【0025】

なお、本発明においては、コークス強度の指数としてタンブラー強度を用いているが、このタンブラー強度は耐摩耗強度の指数である。図6は、中炭化度低流

動性石炭の単味コークスおよび中炭化度低流動性石炭と粘結炭とからなる配合コークスのタンブラー強度と $100\mu\text{m}$ 以下の微細気孔率の関係を示す。この図からわかるように、タンブラー強度 ΔTl_6 と微細気孔率との間には明らかな相関があり、中炭化度低流動性石炭の単味コークスは微細気孔が多く、低強度である。しかし、これに粘結炭を配合した場合には、微細気孔が減少して、コークス強度が向上することがわかった。

【0026】

次に、コークスの高炉内での粉化特性についても検討した。その粉化特性の指数としては、 CO_2 反応率 (CRI)、 CO_2 反応後強度 (CSR) が用いられ、特に CSR が重視されている。それゆえ、鉄鋼各社の高炉操業においては、コークスの CSR の管理値を設けて、CSR を維持するコークスの製造を行ってきた。しかし、CRI と CSR は図 7 に示すように、良好な相関関係を示し、CSR を一定値以上に維持しようとする、CRI はある一定値以下に抑えられることになる。

【0027】

ここで、高温下のコークスと CO_2 のガス化反応を考えると、コークスと CO_2 との反応が遅い場合、 CO_2 はコークス塊内部に拡散するため、 CO_2 とのガス化反応はコークス塊内部まで進行し、ガス化によって脆弱化した部分はコークス塊全体に拡がり、ある破壊限界に達した時、コークス塊は一気に破壊して粉を発生する。

一方、 CO_2 とのガス化反応が速い場合、 CO_2 はコークス塊内部に拡散する前に、コークスと反応するため、 CO_2 ガス化反応はコークス表面に集中するが、コークス塊内部は脆弱化せず、コークス表面から徐々に粉化するため、高炉内での通気の確保の観点から、高反応性コークスが高炉操業に対して有効であるという考え方が、最近、提唱されるようになった。

【0028】

そこで、発明者らは、さらに石炭中のイナート成分と気孔形態との関係について鋭意検討した。その結果、コークスのガス化反応は、コークス組織によって異なり、以下に説明するように、イナート成分由来の等方性組織は CO_2 との反応性が高いことがわかった。

反応性：等方性組織＞モザイク組織、葉片状組織

コークス内部への CO_2 の拡散を考えると、微細気孔が多い場合、 CO_2 の拡散抵抗が大きいこと、さらに、ガス化反応に関与する気孔の表面積が多いこと、これらの観点から、イナート成分を有効に利用することができれば、高反応性を達成可能と考えられる。イナート成分を多く含有する石炭を主体としたコークスを製造すれば、反応性の高い等方性組織を多く含有し、さらに、イナート成分に由来する微細気孔を適正量確保させることで高反応性が可能と考えられる。

【0029】

【実施例】

表2に示す石炭を用いて得られたコークスの品質評価を実施した。主原料となる上述した中炭化度低流動性石炭として、X炭を用い、強度の補填のために用いる高炭化度炭の例としてA炭を用い、そして中炭化度低流動性の準強粘結炭以上の平均反射率を示す準強粘結炭あるいは強粘結炭の例としてC炭を用い、これらを、X炭：A炭：C炭＝81：9：10の割合で配合して、コークス炉装入用配合炭を調整した。

上記配合炭から得られた中炭化度低流動性炭多量配合コークス（以下、「中炭化度炭コークス」という）のコークス強度 TI_6 、CRI、CSRを、通常配合炭から得られた通常コークスと合わせて表3に示す。中炭化度炭コークスは、通常コークスと同等のコークス強度 TI_6 とCSRを有するが、中炭化度炭コークスは通常コークスに比べてCRIが向上することが明らかとなった。すなわち、高反応性、高強度コークスであることが明らかになった。

このような高反応性高強度コークスを製造する際の中炭化度低流動性炭として、オーストラリア産のブラックウォーター炭を用いることが好ましい。

【0030】

【表 3】

	C R I	C S R	T I _o
通常コークス	30.8	53.4	84.4
コークス	34.4	53.5	84.5

中炭化度低流動性石炭多量配合

【0031】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、従来の高炉用コークスの製造では、10数銘柄の石炭を配合して配合炭を調製する多銘柄配合法が実施されてきたが、この多銘柄配合法の中では、利用が容易ではなかった中炭化度低流動性石炭を、本発明を採用することで、多量に使用することが可能となり、中炭化度低流動性石炭の特徴であるイナート成分に由来する微細気孔を適正な粘結炭を配合することによって、気孔形態を制御して、CO₂ 反応性を高めてもコークス強度を維持できるコークスの製造が可能になった。その結果、

- (1) 高炉用コークスの製造コストの削減
- (2) コークスの高CO₂ 反応性化による高炉操業の燃料費の削減
- (3) 低燃料比化による放出CO₂ の削減

などの製鉄業のみにとどまらず、環境保護に対しても多大なメリットを提供することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

SWR炭の最大流動度(MF)と平均反射率(Ro)との関係を示すグラフ。

【図 2】

中炭化度低流動性石炭単味のコークスと通常コークスの石炭組織写真。

【図 3】

中炭化度低流動性石炭と通常配合炭との配合割合が及ぼすタンブラー強度の影響を示すグラフ。

【図 4】

中炭化度低流動性石炭と通常配合炭との配合割合が及ぼすタンブラー強度と平均反射率への影響を示すグラフ。

【図 5】

中炭化度低流動性石炭単味のコークス(a)、(粘結炭)配合コークス(b)、通常コークス(c)の体積分率を示すグラフ。

【図 6】

中炭化度低流動性石炭配合炭についてのタンブラー強度と微細気孔率との関係を示すグラフ。

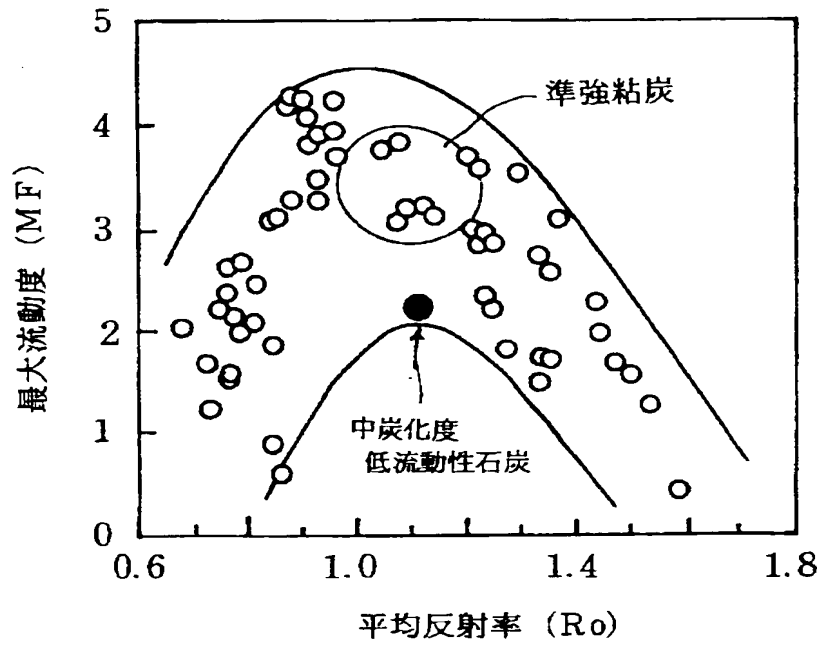
【図 7】

実施例における本発明コークスのCSRとCSRとの関係を示すグラフ。

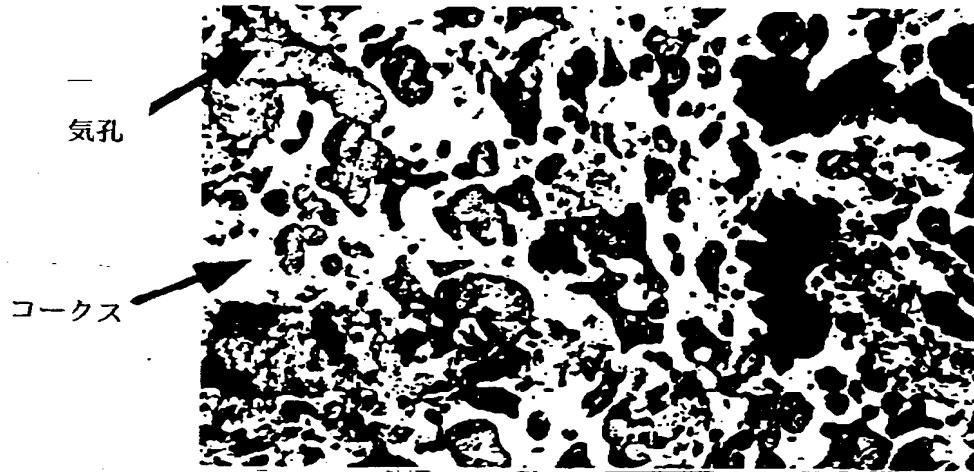
【書類名】

図面

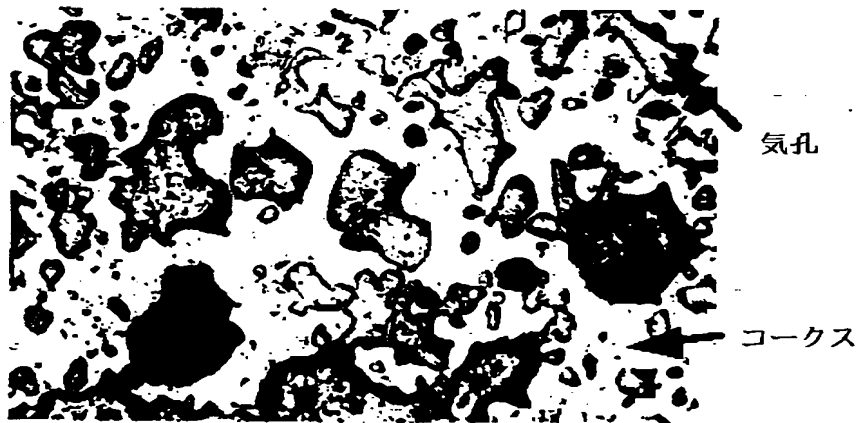
【図 1】



【図 2】

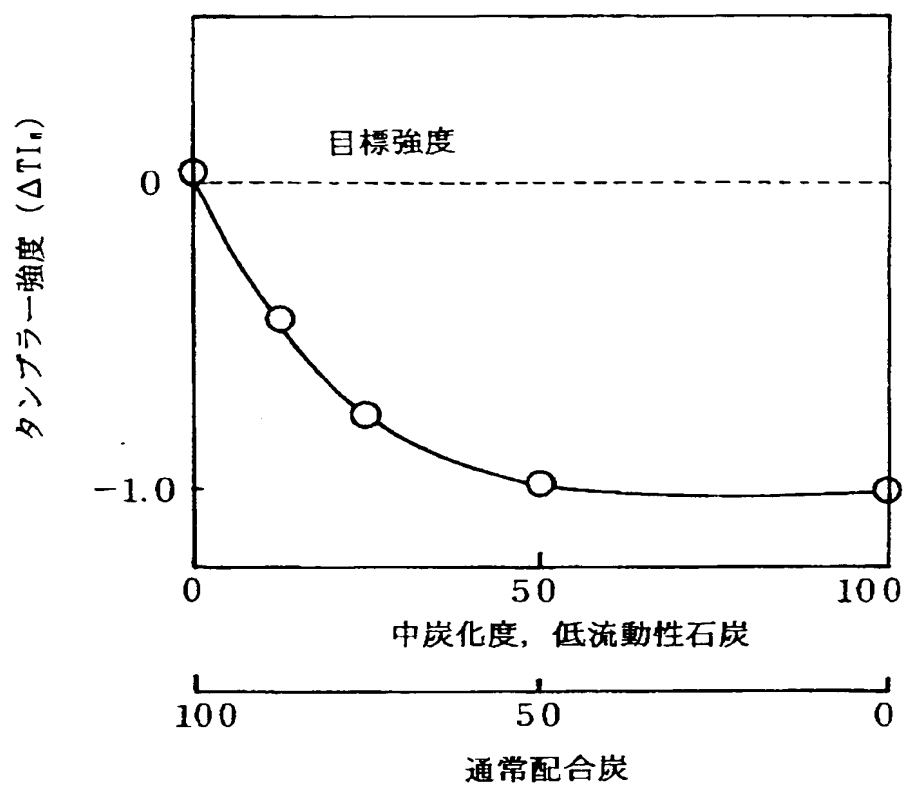


(1) 中炭化度，低流動性石炭の単味コークス

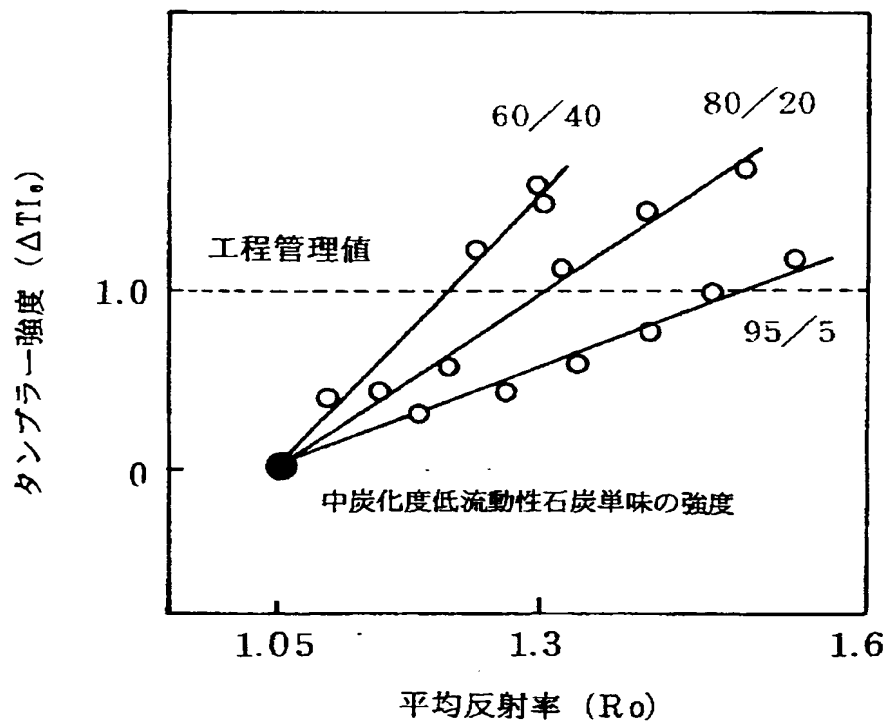


(2) 通常コークス

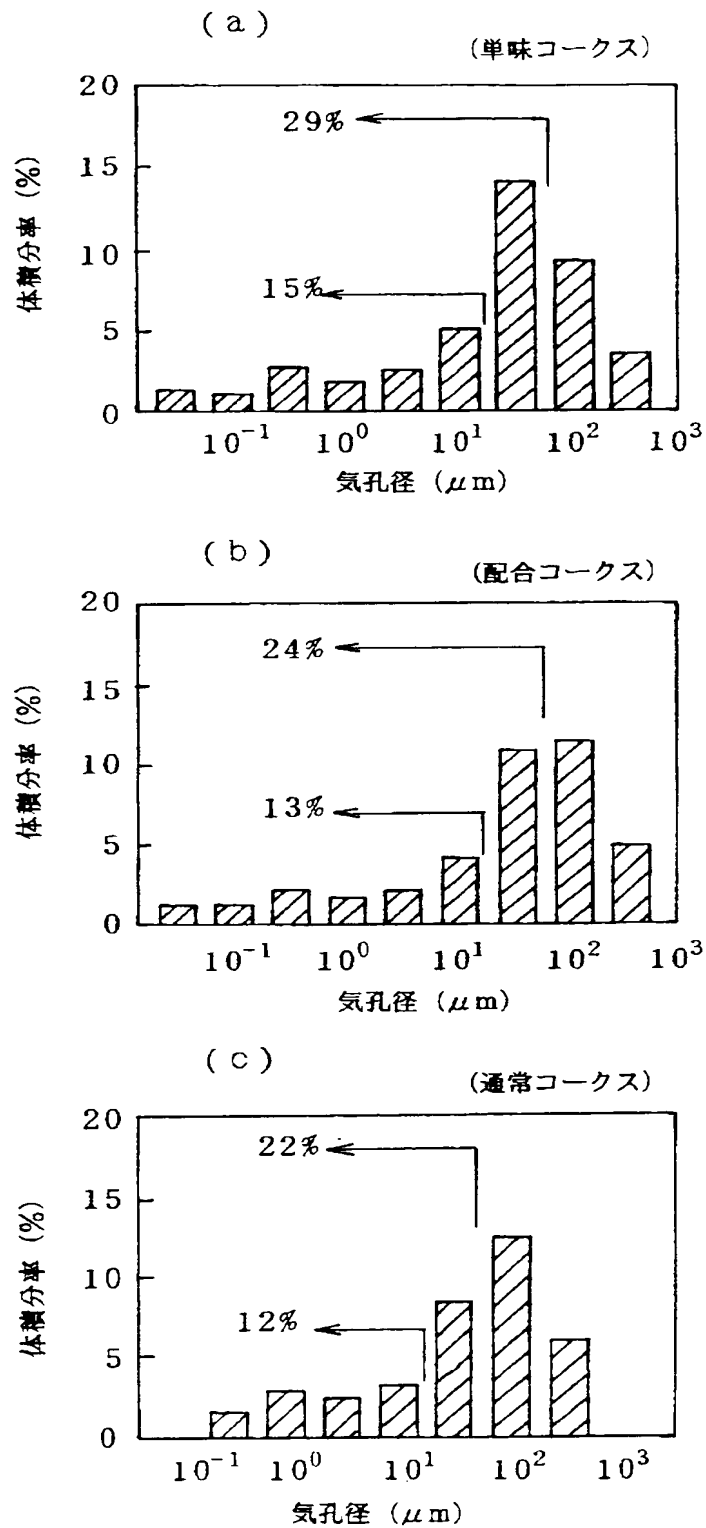
【図 3】



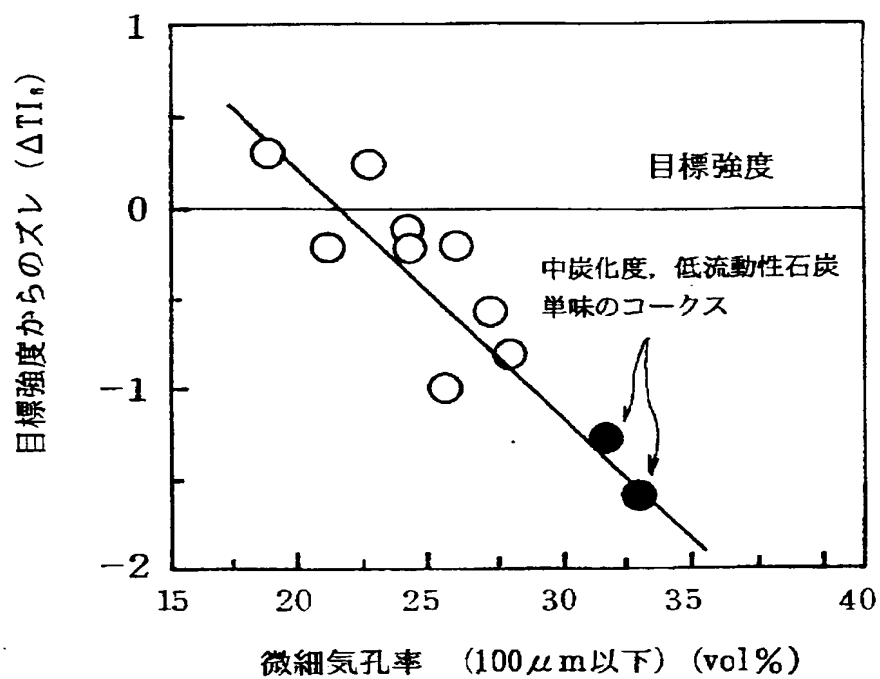
【図 4】



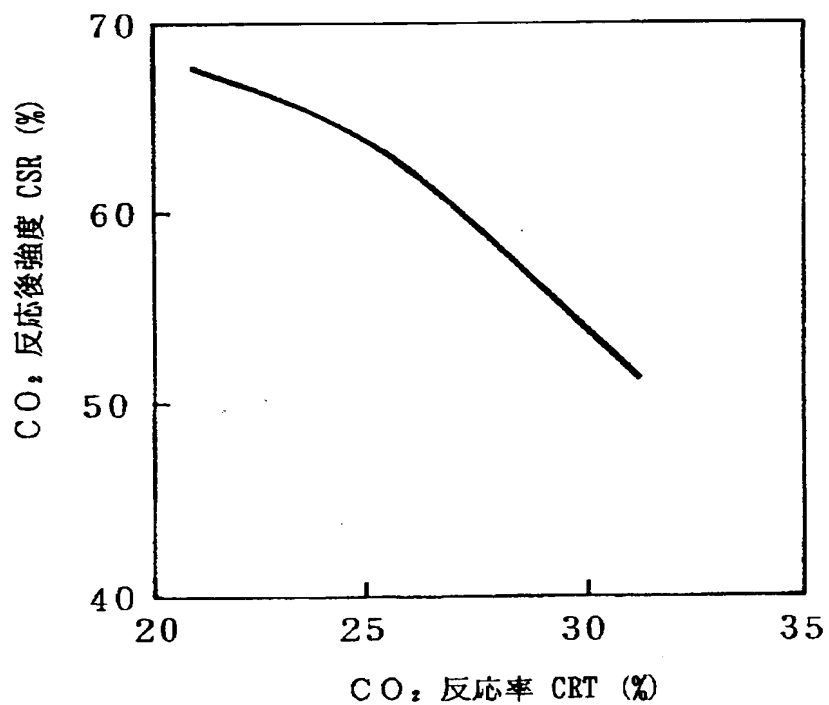
【図 5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中炭化度低流動性石炭を多量に含む少数銘柄配合炭を使うことにより、高反応性高強度高炉用コークスを安価に製造すること。

【解決手段】 イナート成分の含有量が合計で 3 0 vol% 以上である中炭化度低流動性の準強粘結炭を 6 0 wt% 以上含有する配合炭をコークス炉装入炭として乾留することによって得られるコークスであって、平均直径が 1 0 μ m 未満の気孔の含有率が 1 2 ~ 1 5 vol%、平均直径が 1 0 ~ 1 0 0 μ m の気孔の含有率が 1 0 ~ 1 5 vol% の気孔径分布を有する高炉用高反応性高強度コークス。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001258]

1. 変更年月日 1990年 8月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

氏 名 川崎製鉄株式会社